

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-261229

(43)Date of publication of application : 17.09.1992

(51)Int.Cl.

H04B 7/08
H04B 7/005

(21)Application number : 03-134662

(71)Applicant : PHILIPS GLOEILAMPENFAB:NV

(22)Date of filing : 06.06.1991

(72)Inventor : KOCH WOLFGANG

(30)Priority

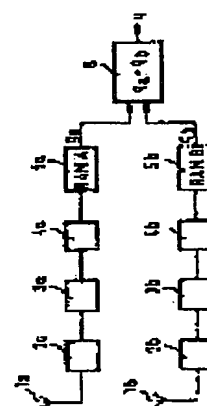
Priority 90 4018044 Priority 06.06.1990 Priority DE

(54) RECEIVER INCLUDING AT LEAST TWO RECEPTION BRANCH

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a diversity receiver suitable for the processing of a data signal having inter-symbol interference in the most simple constitution.

CONSTITUTION: In a receiver having two reception branches for receiving a data sequence, each reception branch includes an equalizer 4a and 4b, and numeric values (ga), and (gb) expressing the reliability information of a data element are decided by the equalizers, and stored in an RAMa(random access machine) and an RAMb. The numeric values (ga) and (gb) are read from the storage parts so as to be pairs with the specific data elements of received data blocks, and added and totaled by an adder 6 according to those positions in the data blocks. This result can be a rate (g) of the total of the two rates (ga) and (gb) of the two reception branches. In more than two branches, the adder has the equivalent number of inputs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-261229

(43) 公開日 平成4年(1992)9月17日

(51) Int. Cl.⁵

H 0 4 B 7/08
7/005

識別記号

庁内整理番号

D 9199-5K
8228-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-134662

(22) 出願日 平成3年(1991)6月6日

(31) 優先権主張番号 P 4 0 1 8 0 4 4 . 1

(32) 優先日 1990年6月6日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 590004682

エヌ ヴェー フィリップス グリニイラ
ンベンファブリーケン
オランダ国 アイントホーフエン グロエ
ネウオウトゼヴェーク 1

(72) 発明者 ヴォルフガング コツホ

ドイツ連邦共和国 ヘロルツベルク シン
メルベルガーヴェーク 29アー

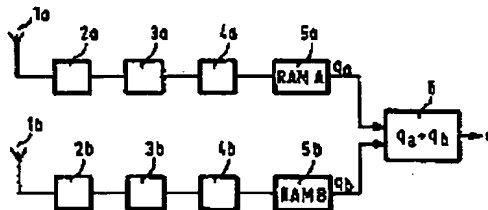
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 少なくとも2つの受信分岐を含む受信機

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 シンボル間干渉を有するデータ信号の処理に適するダイバーシティ受信機を最も簡単な構成で提供する。

【構成】 データシーケンスを受信するための少なくとも2つの受信分岐を有する受信機において、各受信分岐に等化器 4 a、4 bを含むようにし、この等化器によってデータエレメントの信頼性情報を表わす数値 g a、g bを決定し、記憶部 RAM a、RAM bにそれぞれ記憶させる。数値 g a、g bは、受信されたデータブロックの特定のデータエレメントと対となるように記憶部から読み出され、加算器 6 でデータブロック中のそれらの位置に応じて加算合計される。この結果は、2つの受信分岐の2つの評定 g a、g bの合計の評定 g となる。2つよりも多い分岐においては、加算器は相応の個数の入力とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝送されたデータシーケンスを受信するための少なくとも2つの受信分岐を含む受信機であって、該受信機において各々の受信分岐の信号がそれらの受信品質に応じて組み合わされる形式の受信機において、該各々の分岐が等化器を有し該等化器が、各々の被検出データエレメントのために信頼性情報信号を形成するようにし、さらに伝送されたデータシーケンスが、個々の受信分岐の被検出データエレメントに関連づけられている信頼性情報にもとづいて評価されることを特徴とする、伝送されたデータシーケンスを受信するための少なくとも2つの受信分岐を含む受信機。

$$q(b_i) = c(b_i) \cdot \ln 1 - p(b_i) / p(b_i)$$

に相応するようにし、この場合、 $p(b_i)$ は、等化器がデータシンボル (b_i) に対して決定した場合の確率を表わしており、さらに係数 $c(b_i)$ は検出されたデータシンボル (b_i) に応じて値+1または-1を有するようにした請求項2記載の受信機。

【請求項4】 各々の受信分岐のために計算された数値 (q_i, q_i) が互いに加算されるようにした請求項3記載の受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は伝送されたデータシーケンスを受信するための少なくとも2つの受信分岐を含む受信機であって、該受信機において各々の受信分岐の信号がそれらの受信品質に応じて組み合わされる形式の受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】 少なくとも2つの受信分岐を含む各受信分岐が、等しい信号内容を有する信号を受信する形式の受信機はダイバーシティ受信機と称される。いわゆるスペースダイバーシティ装置において、各々の受信分岐のアンテナ装置は数波長はなして配置されている。いわゆる周波数ダイバーシティ装置においては、信号は異なる周波数で伝送されかつ受信される。伝送要求は、各々の伝送路または周波数に関する各々の位置に対して異なるため、信号は個別の受信分岐において異なる品質で受信される。スペースダイバーシティ装置におけるアンテナ装置間の十分に大きい距離により、または周波数ダイバーシティ装置における信号の周波数に関する十分に大きい距離により、複数の受信分岐における個々の信号の受信品質は統計的にも互いに依存しない。そのため個別の受信分岐において受信された信号を適切に処理することにより、個別に受信されたいかなる信号よりも良好な特性 (例えばS/N比に関して) を有する受信信号を得ることができる。刊行物William C. Jak es Jr. 著、"Microwave Mobile Communications"において、最大比組み合わせの構成は、ダイバーシティ受信機の受信信号の処

* 【請求項2】 正確に2つのデータシンボルのデータシンボルストックを有するデータ信号のために受信機において各々のデータエレメントのための検出されたデータシンボルおよび、このデータシンボルへ配属された信頼性情報を表わす目的で、唯一の数値 (q) が用いられるようにし、この数値において設定された数値の極性が1つのデータエレメントに対して検出された各々のデータシンボル (b_i) に関する情報を表わすようにし、さらに前記の数値の値がこのデータエレメントに配属された信頼性情報を表わすようにした請求項1記載の受信機。

【請求項3】 数値 $q(b_i)$ が近似的に次の式、

理用付加装置が示されており、この付加装置において各々の受信信号が有効S/N比に応じて重み付けされ、さらにこの重み付けされた信号が互に加算されて唯一つの信号へまとめられる。最大比組み合わせにより、このことがアナログ信号に対して適用されている限り、信号が互に加算される前にアナログ信号の位相条件が、互いに適合化される。他方、受信された信号が、著しく大きいデータレートを持するため分散チャンネルにより引き起こされるシンボル間干渉が生ずるようなデータ信号にもとづく場合は、別個に受信された信号の相互の加算が通常は加算信号の品質低下を生ぜ

【0003】される。

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、シンボル間干渉を有するデータ信号を処理するために適している冒頭に述べた形式のダイバーシティ受信機を最も簡単な構成で提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この課題は次の構成により決定されている。即ち各々の分岐が等化器を有し該等化器が、各々の被検出データエレメントのために信頼性情報信号を形成するようにし、さらに伝送されたデータシーケンスが、個々の受信分岐の被検出データエレメントに関連づけられている信頼性情報にもとづいて評価されるように構成したのである。

【0005】

【発明の効果】 各々の受信分岐中に設けられている等化器が、個別に受信された信号の中に含まれているデータエレメントを検出する。検出されたデータエレメントは次に同期法を用いて互いに時間に関して比較される。その結果、正しい位相関係におけるデータエレメントの和形成だけでなく、正しいデータの和形成も実施可能となる。個々のデータシンボルへ配属される信頼性情報は、いかなる確率で等化器が、1つのデータエレメント中の特定のデータシンボルに対して決定したかを示す。1つのデータエレメントのために検出されたデータシンボルの適切な組み合わせが次のことを可能にする。即ち関連の信頼性情報信号が考慮される時に、各々の個別の

受信分岐における相応のデータシンボルの信頼性よりも高い信頼性を有する方のデータシンボルを決定することができる。

【0006】他の方法—この方法によればまたは複数のビットにわたる多数決が品質評定（例えば有効S/N比）により重み付けされた組み合わせが実施される—と比較して、瞬時の品質評定にもとづく組み合わせは、エラー発生率の著しい改善が得られる利点を提供する。

【0007】本発明の基礎とする配慮は、データシンボルを決定する目的で、高い信頼性を有すると予想されるデータシンボルが、発生するのが少ないと予想される1つまたは複数の他のデータシンボルよりも著しく高い重みを有するようにされる。選択的に、平均的な信頼性値を有する複数の他のデータシンボルが、良好な信頼性値を有するデータシンボルを上まわることができるようにすべきである。このようにして、データシンボルの有利な決定が、より良好な受信品質を有する受信分岐により実質的に決定される。

【0008】異なる受信分岐におけるノイズ信号の統計的に依存しない変化にもとづいて、信号ビットに対する瞬時のノイズレベルが通常は異なる。組み合わせの品質は*

$$q(b_i) = c(b_i) \cdot \ln 1 - p(b_i) / p(b_i)$$

に相応するようにし、この場合、 $p(b_i)$ は、等化器がデータシンボル (b_i) に対して決定した場合の確率を表わしており、さらに係数 $c(b_i)$ は検出されたデータシンボル (b_i) に応じて値+1または-1を有するようにしたのである。

【0011】2進値と信号信頼性情報とのこの形式による組み合わせは、次の利点を与える。即ちデータエレメントのデータシンボルに対する評定を決定するために、個別の受信分岐における各々のデータエレメントに対して決定された数値が、互いに加算されるだけでよく、他方、これらの数値のこの加算から得られた和の極性が直ちに、以後の算出なくこのデータエレメントの2進値を与える。以後の処理のために信頼性情報または信頼性係数がこの評定のために必要とされる場合は、使用される受信分岐の個数に応じて所望のように正規化されるのは、この和の絶対値である。この実施例は、評定が最小の回路と最小の費用で得られる利点を提供する。

【0012】次の本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0013】

【実施例】図1は、同一構成の2つの別個の空中線入力側と2つの別個の受信分岐を有する2進データ受信機を示す。各々の受信分岐は1つのHF受信段2a、2b、ベースバンド領域における通常の直交成分を形成するための装置3a、3bおよび等化器4a、4bを含む。

【0014】等化器4a、4bは、各々の被検出データシンボルに付加的に、1つのデータエレメントの各々の被検出データを有する信頼性情報信号も形成するよう

*主として、その時点で高い方の信頼性を有する分岐により決定されるため、受信入力段において発生されたノイズの電力だけでなく受信アンテナ装置における電界強度も同じである時も、品質改善がなされる。

【0009】伝送されるデジタルデータが2進値（例えば0と1）であるデータ伝送装置において、等化器は有利に次のように構成される。即ち正確に2つのデータシンボルのデータシンボリストックを有するデータ信号のために受信機が用いられるようにし、この場合、各々のデータエレメントのために検出されたデータシンボルおよび、このデータシンボルへ配属された信頼性情報を表わす目的で、唯一つの数値 q が用いられるようにし、この数値により、供給された数値の極性が1つのデータエレメントに対して検出された各々のデータシンボル b_i に関する情報を表わすようにし、さらに前記の数値の値がこのデータエレメントに配属された信頼性情報を表わすように構成したのである。有利にビット1に対する数値 $q(b_i)$ が、次の式で与えられて大きさに対する評定となる。

【0010】数値 $q(b_i)$ が近似的に次の式。

に、設計されている。この信頼性情報は、どのような確率で等化器が各々の被検出データシンボルを決定したかを示す。この種の特性を有する等化器を次に説明する。

【0015】受信された信号 $r(t)$ の等化は近似的に、リニヤ有限トランスバースフィルタによる分散伝送チャネルを示す。図2はこの種のチャネルモデルを示し、このモデルにおいて伝送チャネルの伝送特性がフィルタ係数 h_0, \dots, h_n により擬似的に形成される。2進エレメント b_i の、およびこの2進エレメント b_i に先行する n 個の2進エレメント b_{i-1}, \dots, b_{i-n} の伝送中に、線形の組み合わせ $C(b_i) * h_0 + C(b_{i-1}) * h_1 + \dots + C(b_{i-n}) * h_n$ が形成されてさらにノイズ V_i が付加的に重畳される。

【0016】受信機においてこの特定のチャネルモデルに対する試行が次の目的でなされる。即ちメモリを含む線形の組み合わせによりおよび図6に示されているトランスバースフィルタ41により、伝送路に生ずる歪みを擬似的に形成するためである。伝送路の擬似的形成はフィルタ係数 h_0, h_1, \dots, h_n を相応に調整することにより得られる。フィルタ係数 h_0, h_1, \dots, h_n は伝送チャネルの評定されたパルス応答のサンプル値から導出することができる。例えば、伝送器および受信機に知られていてビットストリングから成るいわゆるトレーニングシーケンスを、この目的のために使用できる。トレーニングシーケンスの各々の受信によりフィルタ係数 h_0, h_1, \dots, h_n が、出力信号が入力信号の当該部分へできるだけ相応するように、調整される。この手続は一般的にチャネル評定と称されており例えば論文A、B

5

ayer, ; "Correlative and iterative channel estimation in adaptive Viterbi equalizers for TDMA mobile radio systems", ITG Technical Report 109 for the "Stochastische Modelle und Methoden in der Informationstechnik" symposium, April 1989, Published in VDE Technical Report 107, VDE Verlag, Berlin, PP. 363 to 368 に示されている。この文献に対する別の参考文献がそこに示されている。例えばこの様に構成されたチャンネル判定装置が実施例において番号42で示されている。

【0017】等化および検出の目的でいわゆるViterbi法がしばしば用いられる。これに関連して示されているイコライザ/検出器もこの方法にもとづく。

【0018】実施される方法を説明する目的で状態図が以下で用いられる。これを用いて通常はViterbi法も説明される。状態図は2ⁿ個のノッドを有するたて方向の線で表わされるグラフである。図3は一例としてn=3の場合のこの種のグラフを示す。各々のノッドはn個の2進エレメントから形成できる組み合わせのうちの1つのを示す。この場合、nはちょうど受信された2進数に先行する2進エレメントの数である。評定されるべき2進エレメントへの、先行の2進エレメントの数の影響は、この等化に対して考慮されるべきであり図2に示されているチャンネルモデルの2進エレメントの数に相応する。これらの2進エレメントの各々の組み合わせは以下では状態と称する。状態図において複数のこれらの線が水平方向に配属されている。各々の列は1つの特定のサンプル時点1-3, 1-2, 1-1, 1, 1+1へ割り当てられている。1つのノッドへ割り当てることのできる個々の2進値(図3においては、000, ..., 111)はその状態と称される。1つの状態は、時点iにn個の直前に受信されたデジタルサンプルの、伝送されたビットストリングへの可能な割り当てに、常に相応する。

【0019】状態図において同じ状態は水平方向に示された各々のノッドへ常に配属されている。他方、これらの状態に割り当てられるビットストリングは左に示されている。状態の第1の即ちいちばん左の2進値は、直前に受信されたサンプルに配属された2進値に相応する。次の2進値は、このサンプル値に先行するサンプル値への配属に相応する。以下同様。このようにして時点1においては第1の2進値の評定b₁に相応し、最後の2進値の評定b_nに相応する。

【0020】新たなサンプル値Z₁が受信される時に、2進値0と2進値1との両方をこれに配属することがで

6

きる。例えば2進値0が直前のサンプル値へ配属されるとその結果として、ビットストリング010がストリング0010となる。または2進値1が直前のサンプル値へ配属されるとその結果としてストリングが1010となり、どちらかのストリング0010または1010次の状態への移行へ配属することができる。このようにしてストリングが状態010から状態001へまたは101へ生ずる。2進値0または1がサンプル値へ配属されるとその結果として、常に2つだけの移行が各々の状態から各々の状態列において右への状態へ行なわれる。

【0021】図3に示されている状態図は矢印によりこの種の何らかの可能な移行を示す。他方、例えばノッドX-その状態は時点1におけるビットストリング010が配属されている-からの2つの矢印は、ノッドYへのゼロ移行を示す。これは時点1+1における状態001が配属されており、他方、ノッドZへの1移行は、時点1+1における状態101が配属されている。

【0022】1つのノッドから次のノッドへの各々の移行に対して、この移行の行なわれる確率が算出される。隣り合うノッド列のノッド間の結合される移行の組み合わせが1つの路を供給する。この路は再生されるビットストリングb₁, b₂, ..., b_nと等値である。1つの路における個々の移行の確率の乗算的組み合わせが、この路の全部の確率を与える。

【0023】一つの状態からもう一つの状態への移行の確率の算出の目的で、1つの状態の2進エレメントb₁, ..., b_nの個々の2進値が、トランスペアサフィルタの入力パラメータC₁, ..., C_nとして用いられる。第1の入力パラメータC₁は常にこの移行の2進値に相応する、即ちいま受信されたサンプルへ配属された2進値に相応する。トランスペアサフィルタの出力側は1次の近似で、他方、入力信号の中に含まれているノイズ信号V₁等の結果としての除去する障害は、入力パラメータとして用いられるビットストリングb₁, b₂, ..., b_nが無線伝送路を介して伝送されて受信される時に、サンプル値により前提とされるべき値である。出力値Z₁を実際のサンプル値Z₁と比較する時に、最大の確率で送られるビットストリングがこのようにして見出される。

【0024】1つの状態から時間的に続く状態への大きい移行確率は、この移行が正しいということを十分に保証しない。短時間の障害またはノイズ信号の結果として実際には生じなかった状態移行が最大の確率での移行に思われるかもしれない。状態移行の正しい評定が、即ちいま受信されたデジタルサンプルの2進値の評定が次の時に実施される。即ちこれまでに生じた全部の信号経過が、当該の時点の2ⁿ個の状態のうちの1つの並びかたの全部の状態移行の確率の計算の形式で、考慮される。この目的で全部の係数が各々の状態へ配属できる。この係数は、結合確率の形成によるように、この状態へ並びかたの移行の全部の個々の係数の乗算的結合により

構成される。

【0025】係数ではなくいわゆるメトリクスがこの目的のために使用されることが知られている。この場合このメトリックは各々の係数の負の対数から計算することができる。このことはメトリクスだけが、結合の確率—これに対して個々の係数が乗算される—が計算される時に、加算される利点を有する。この実施例においてメトリックを形成する目的で、トランスバーサルフィルタ41の出力値 z_i が、唯一つの評価回路42においてデジタルサンプル値 z_i から減算される。このようにして2乗された距離が形成される。唯一つのノイズソースとして受信機入力側におけるガウスホワイトノイズを前提とすると、この2乗された距離は、1つの状態移行の確率の負の対数に相当する。正確さをそれほど追うことなくこの2乗された距離は通常は、ノイズ信号がガウスホワイトノイズでない時にも用いられる。この場合、メトリックは1つの状態移行の確率の負の対数の近似にすぎない。2乗された距離が小さいほど、受信されたサンプル値が、入力パラメータとして用いられるビットストリングから得られた確率はそれだけ大きい。

【0026】 n 個の最後の2進エレメントの源形の組み合わせにもとづいて、全部の n 個の2進エレメントが受信された後にだけ、最適な評価を形成することができる。そのため評価 b_{i-1} は、サンプル値 z_i が受信された後に形成される。

【0027】サンプル値 z_i へ配属された評価 b_i は、時点 i における状態から時点 $i+1$ における状態への移行への時間において、配属される。

【0028】評価 b_{i-1} を形成する目的で全部の状態 i から次の状態 $i+1$ への全部の移行の確率がまず最初に第1ステップにおいて計算される。この次の状態において2進値0が2進エレメント b_{i-1} の移行へ配属される。このようにして得られる新たな状態の全部のメトリックが、時点 i における当該の先行の状態の全部のメトリックから、およびこの先行の状態から時点 $i+1$ における次の状態への移行のメトリックから計算される。

【0029】第2のステップにおいて—ここにおいては2進エレメント b_{i-1} が2進値1に相当する—時点 $i+1$ における状態の全部のメトリックが、同じ様にして計算され、このようにして1移行が実施される。図4は、図3に示された状態ダイアグラムを示す。ただしこの場合、時点 $i-1=1-3$ から時点 $i+1=1-2$ への全部の移行がゼロ移行である場合の、即ち2進値0が2進エレメント b_{i-1} へ配属された時の全部の移行の場合の全部の経路だけが示されている。他方、図5は、時点 $i-3$ から時点 $i-2$ への移行に対して2進値1が2進エレメント b_{i-1} へ配属された場合の経路だけを示す。

【0030】最小の全距離は、ゼロ移行から生じた全部の状態の全距離にもとづいて、および1移行から生じた全部の状態の全距離にもとづいて計算される。即ち最小

の全距離を有する経路が、図4の下位状態ダイアグラムおよび図5の下位状態ダイアグラムから、選択される。これらの2つの経路は以下ではそれぞれゼロ最小経路または1最小経路と称し、さらにこれらの経路へ配属される全距離はそれぞれゼロ最小距離および1最小距離と称する。

【0031】これらの2つの選択された最小全距離のうちの小さい方へ割り当てられる時点 $i-n$ から始まる移行は、次に時点 $i-n$ において伝送された2進エレメント b_{i-n} に対する評価 b_{i-n} を供給する。

【0032】これらの2つの選択された最小の全距離の各々は、最も有利な条件における各々の選択されたノットの状態により表わされた各々の選択された経路が、評価 $b_{i-n}=0$ へまたは評価 $b_{i-n}=1$ へ配属され得る場合の確率を表わす。これらの確率はさかのぼって全距離から計算できる。係数の場合に、個々の係数が分割される。その目的は何回で選択される評価がその補数よりも大きい確率であるかを示す信頼性情報を得るためである。距離法の使用がこの計算を簡単にする。ゼロ最小全距離を1最小全距離から減算することにより数値が得られ、この数値の極性が2つの評価のうちの確率の大きい方の評価を示す。この場合、正の極性は2進値1が評価として2進値0よりも確率が大きいことを示す。他方この値の絶対値は信頼性係数 $q(b_{i-n})$ を形成する。

【0033】最後のステップにおいて特定の状態に所属する2つの新たに形成される全係数が各々の状態のために互いに比較されて2つの状態のうちの小さい方が新たな全係数として当該の状態へ配属される。

【0034】この方法を実施する目的でこの実施例はメモリモジュール43の中に記憶場所を含む。この記憶場所はそれぞれ2ⁿ個の記憶場所から成る3つの列に配列されている。これらの列は第1、第2または第3の記憶場所列431、432、433で示されている。1つの記憶場所のアドレス A_1, \dots, A_n は2ⁿ個の状態のうちの1つにそれぞれ相応する。1つの記憶場所のアドレスは第1の記憶場所列431において、1つの状態へ配属される全距離 L を含む。第2の列432はちょうど受信されたサンプルに2進ゼロが配属される時に得られる全距離 L を含む。記憶場所の第3列はちょうど受信されたサンプルに2進1が配属される時に得られる全距離 L を含む。各々の列431、432、433からの選択は制御装置からの制御信号により実施される。この制御信号はメモリモジュール43の適切な作動入力側 E_1 、 E_2 および E_3 へ導かれる。記憶場所が制御されると制御装置40が同時にそのアドレス A_1, \dots, A_n を入力パラメータ C_1, \dots, C_n として、トランスバーサルフィルタ41へ供給する。

【0035】制御装置は第1の入力パラメータ C_1 を2進値0として、形成された各々のアドレスのために与える。評価回路42において、2乗された距離 $1=(z_i-z$

9

.)が、トランスバースルフィルタ41からこのようにして得られた値 z_1 とサンプル値 z_2 から、形成される。この2乗された距離1と記憶場所431の第1の列において記憶されている全距離 L から、関連のアドレスの下に演算ユニット44が2つの値を加算することにより新たな全距離 L_1 を形成する。この全距離は関連のアドレスの下に記憶場所432の第2の列の中に記憶される。加算の結果はメモリモジュール44のデータ入力側Dへ加えられる。メモリモジュール43の読み出しまたは書き込み動作は、メモリモジュール43の読み出し/書き込み入力側R/Wを介して、制御装置により制御される。

【0036】同じ方法により2進値1が第1の入力パラメータCへ与えられ、さらにこのようにして得られる全距離 L_1 は、記憶場所433の第3の列において記憶される。

【0037】制御回路40が、全部のアドレス組み合わせを検査することにより、第2および第3の記憶場所列432、433の全部の記憶内容を計算し直した後、最小の値が、第2のレジスタセル432の新たな全距離 L_1 からおよび第3のレジスタセル433の全距離 L_1 から、演算ユニット44を用いて選択される。これらの2つの値は演算ユニット44において互いに減算される。先に示された様に差の極性が評価 b_{i-1} を供給し、さらに差の絶対値がこの評価へ配属される信頼性係数 $q(b_{i-1})$ を供給する。

【0038】評価が決定された後に、第2および第3の記憶場所列432、433において記憶されている全距離 L_1 、 L_2 が、新たな状態のために変化される。この目的で制御装置がまず最初にアドレス000および001を発生する。状態000および001は、既述のようにゼロ移行にもとづいて状態000を生ぜしめる。アドレス000の下、第2の記憶場所列における記憶場所の内容は正確に、これらの2つの状態から状態000へのゼロ移行に正確に相応する。そのため第2の記憶場所列432のこれらの2つのアドレス指定された記憶場所は、演算ユニット44において互いに比較されて、2つの値のうちの小さい方が新たな内容としてアドレス000の下に第1の記憶場所の中に書き込まれる。第3の記憶場所列433の000および001の下にアドレス指定された記憶場所の内容は、100状態への1移行に相応する。そのためこれらの2つのアドレス指定された記憶場所の内容も演算ユニットにおいて互いに比較されて、これらのレジスタセルにおいて記憶されている全距離の2つの値のうちの小さい方が、第1の記憶場所列4

10

31のアドレス100に相応する記憶場所の下に、新たな全距離として記憶される。別の記憶場所を相応に作動して比較することにより、新たな状態の各々の新たな全距離が決定されて、この新たな状態へ割り当てられる第1の記憶場所列のアドレスの下に書き込まれる。次に新たなサンプル値 z_{i+1} の到来が期待され、さらに関連の評価 b_{i+1} が上述の様に形成される。

【0039】各々の受信分岐において数値 q 、または q_1 が個別に決定されて、その記憶部RAMaまたはRAMbの中にそれぞれ緩衝記憶される。

【0040】伝送されるデータは常にデータブロックとなるように組み合わせられるため、各々の数値 q 、または q_1 はこの種のデータブロックの特定のデータエレメント配属させることができる。データエレメントは同時に対として記憶部RAMaまたはRAMbから読み出され、さらに加算器6においてデータブロック中のそれらの位置に応じて加算合計される。加算器6の結果は、2つの受信分岐AおよびBの2つの評価 q_1 および q_2 の加算の結果である評価 q である。2つの受信分岐の評価 q_1 および q_2 の場合と同様にこの場合の極性も評価 q のデータシンボル b を表わし、さらに評価 q の絶対値はこれらのデータシンボル b のための信頼性係数を表わす。

【0041】2つよりも多い分岐においては加算器6は相応の個数の入力側を有し、他方、個々の入力側に供給される数値は再び加算されて唯一つの数値 q となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】2つの受信分岐を含む受信機のブロック図である。

【図2】分散伝送チャンネルのチャンネルモデル図である。

【図3】等化器/検出器の状態図である。

【図4】 $b_{i-1} = 0$ の場合の全部の経路を有する状態図である。

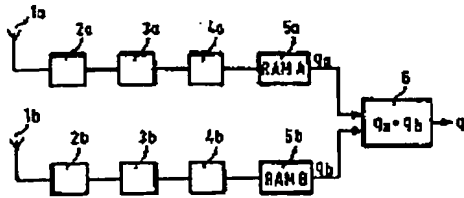
【図5】 $b_{i-1} = 0$ の場合の全部の経路を有する状態図である。

【図6】等化器/検出器のブロック図である。

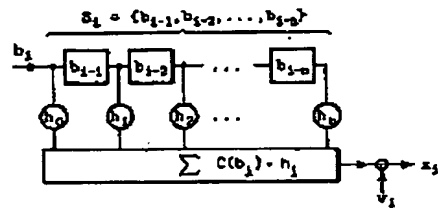
【符号の説明】

2a、2b HF受信部
3a、3b ベースバンド領域
4a、4b イコライザ
40 制御装置
41 トランスバースルフィルタ
42 信号評価回路
43 メモリモジュール
44 演算ユニット

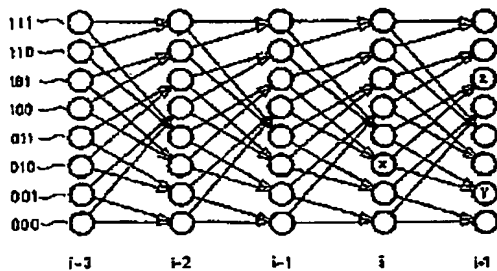
【図1】



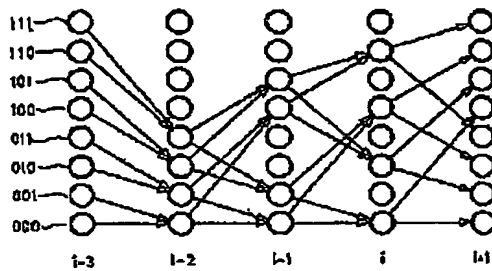
【図2】



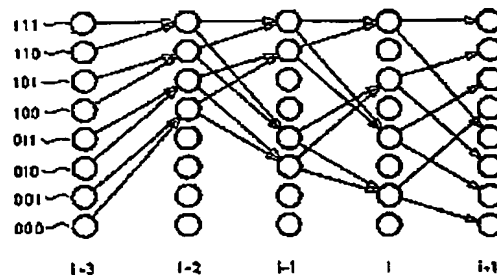
【図3】



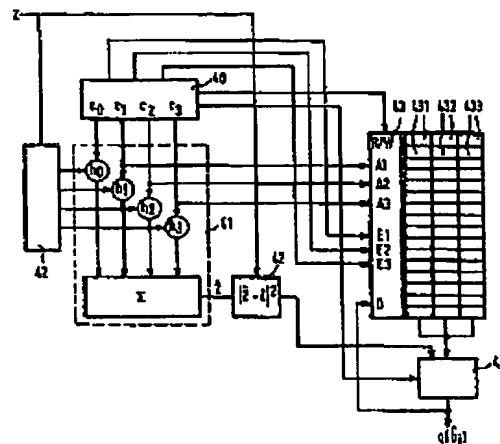
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.